

Adam Molecki

Jednotorowe linie tramwajowe – eksploatacyjne aspekty projektowania

W początkach rozwoju komunikacji tramwajowej na świecie naturalna była budowa sieci tramwajowych jednotorowych z mijankami. W niektórych przypadkach budowę odcinków dwutorowych uważano za tak nieoptyczną, że stawało się to argumentem za zmianą trójki na trolejbusową. Narastające potrzeby przewozowe ludności spowodowały odwrócenie tendencji. Obecnie w większych sieciach rzadko spotyka się odcinki jednotorowe. W Polsce jedynymi rozległymi sieciami, gdzie mają one znaczący udział, są sieci Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego i aglomeracji łódzkiej. Należy rozważyć, jaka powinna być przyszłość takich odcinków i czy mogą powstawać nowe.

Projektowania stałych mijanek

Przez wiele dziesięcioleci projektując system transportu miejskiego, planowano całą sieć jako jednotorową. Rozmieszczenie mijanek ustalano opierając się na podstawowych założeniach przyszłego rozkładu jazdy. Biorąc pod uwagę jaki typ taboru będzie eksploatowany na danej trasie, szacowano ile czasu będzie potrzebował tramwaj aby pokonać kolejne odcinki trasy. Przypisanie rodzaju taboru miało, szczególnie na początku ubiegłego wieku, bardzo duże znaczenie, ze względu na różnice dynamiki pokonywania wzniesień. Nie bez znaczenia było wykorzystywanie biernych wagonów doczepnych. Szacunki te pozwalały obliczyć gdzie tramwaje powinny się mijać.

W niektórych przypadkach zakładano nawet wymuszoną synchronizację rozkładów jazdy poprzez usytuowanie mijanek na kilku liniach wykorzystujących wspólny odcinek.

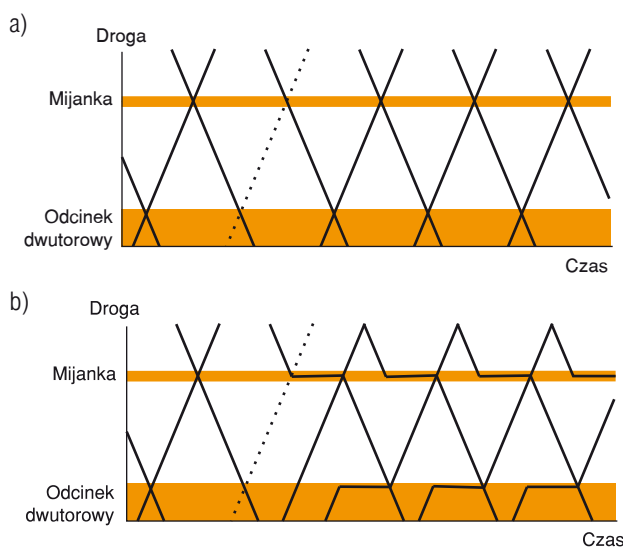
System w większości przypadków był bardzo efektywny. Jeszcze w latach 90. XX w. tramwaje w Zagłębiu Dąbrowskim kursowały według założeń z czasów powstawania tras.

Niestety narastający ruch kołowy, mimo wydzielenia znacznej części torowisk tramwajowych prowadzi do zakłóceń punktualności. Powstawanie kolejnych systemów sygnalizacji świetlnej, które w wielu miastach nie mają nic wspólnego z priorytetowaniem komunikacji zbiorowej, odbija się znaczną deregulacją systemu transportowego. Przy takich warunkach otoczenia, system mijankowy zaczyna stwarzać znaczne problemy utrzymania ruchu. Mnożą się opóźnienia wtórne (opóźnienia tramwajów spowodowane oczekiwaniem na mijance).

Rozwiązania problemu opóźnień wtórnych

Wspomniane opóźnienia wtórne są największym problemem w tradycyjnych sieciach jednotorowych. Samo opóźnienie pojedynczego środka transportowego dotyczy stosunkowo wąskiej grupy użytkowników finalnych (pasażerów). Dużo istotniejsze jest utrzymanie regularnego ruchu pozostałych pojazdów i szybka niwelacja zakłócenia.

Bardzo obrazowym może być przykład niewykonania kursu. Faktycznie będzie ono odczuwalne jako opóźnienie pojedynczego kursu (np. przyjazd w odstępie dwudziestu zamiast dziesięciu minut od poprzedzającego składu). Choć bardzo uciążliwy (znaczne pogorszenie komfortu jazdy) dla sporej części mieszkańców miasta, będzie nieznaczący dla większości pasażerów. Natomiast opóźnienie kursu o pięć minut przy tym samym rozkładzie jazdy w systemie mijankowym może się odbić nieplanowym kursowaniem wszystkich tramwajów do końca doby (rys. 1).



Rys. 1. Fragment wykresu ruchu tramwajów na trasie jednotorowej z mijankami
a) z niewykonanym kursem; b) z kursem opóźnionym

Istnieje kilka sposobów unikania opóźnień wtórnych:

- ustalanie rezerw czasu na mijankach,
- budowa mijanek nadmiarowych,
- budowa długich mijanek,
- przebudowa odcinka na dwutorowy.

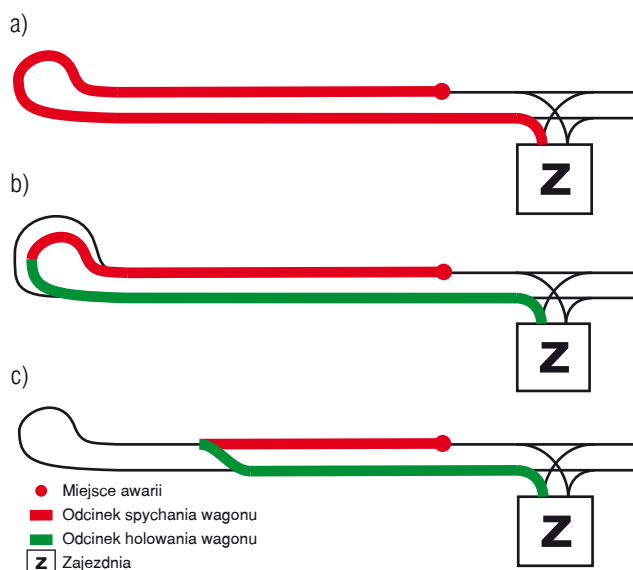
Podstawowym rozwiązaniem jest ustalanie rezerw czasowych przy układaniu rozkładu jazdy. Oznacza to jednak sztuczne ograniczenie prędkości komunikacyjnej, a tym samym obniżenie jakości obsługi transportowej mieszkańców. Odczuwalne obniżenie jakości jest dużo większe niż tylko wynikające z wydłużenia czasu podróży. Przejawia się ono irytującym pasażerów oczekiwaniem na mijankach na tramwaj nadjeżdżający z przeciwną.

Rozwiązaniem najczęściej stosowanym w wielkich miastach jest budowa drugich torów, szczególnie na trasach wykorzystywanych przez więcej niż jedną linię. W ten sposób uzyskano obecny kształt większości sieci tramwajowych.

Zakłócenia występujące w różnych częściach miasta mogą od siebie znacząco odbiegać. W przypadku wykorzystywania trasy przez więcej niż jedną linię, zróżnicowane rozkłady opóźnień po-

tęgą trudności niwelacji tychże opóźnień. Tym samym właściwsza staje się przebudowa odcinka na dwutorowy. Wbrew pozorom rozwiązanie to nie jest pozbawione wad. Ujawniają się one przede wszystkim w przypadku defektu pojazdu. W skrajnym przypadku zdefektowany tramwaj musi być spychany do zajezdni (rys. 2a). Nieco lepiej przedstawia się sytuacja, gdy szlak wyposażony jest w tory odstawcze, pętle pośrednie, lub pętla jest kilkutorowa i umożliwia manewry (rys. 2b). Pchanie jako czynność obciążona bardzo dużym zagrożeniem bezpieczeństwa musi odbywać się z niską prędkością (10÷20 km/h [3]), co oczywiście prowadzi do wyłączenia szlaku z normalnej pracy na dłuższy czas.

Znaczną poprawę można co prawda uzyskać w przypadku zabudowania połączeń torowych (rys. 2c), ale i to rozwiązanie nie jest pozbawione wad. Każde z nich wymaga użycia dwóch rozjazdów, czyli tyle co mijanka. Rozjazdy (mimo, że pozbawione napędu elektrycznego) jako stosunkowo drogi element nawierzchni



Rys. 2. Schemat odblokowywania trasy tramwajowej po awarii pojazdu
a) trasa bez torów technicznych zakończona jednotorową pętlą, b) trasa z kilkutorową pętlą, c) trasa z technicznymi połączeniami torowymi

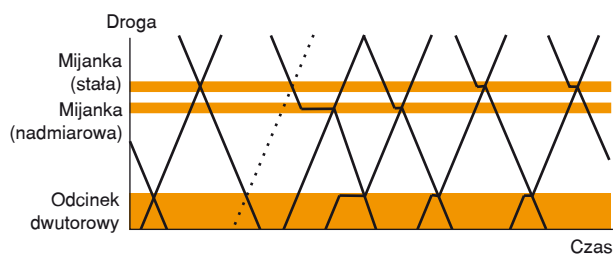


Fot. 1. Krzyżownica rozjazdu użytkowanego jednokierunkowo. Różnica wysokości szyn rozjazdu objawia się przez różnicę wysokości główek szyn dochodzącą do 10 mm

podnoszą koszty budowy i eksploatacji linii. Rozjazdy również zwiększają ryzyko występowania wykolejeń. Dodatkowo jako jednokierunkowo użytkowany element sieci, wymaga on dużo częstszej obsługi niż klasyczny rozjazd (fot. 1). Wszystkie te argumenty sprawiają, że przebudowa szlaku na dwutorowy, nie odbiega znacząco korzystnie od budowy długich mijanek.

Budowa mijanek nadmiarowych, to rozwiązanie polegające na usytuowaniu w pobliżu planowej mijanki mijanek dodatkowych. W razie opóźnienia pociągu tramwajowego nadjeżdżającego z przeciwnika, może na bieżąco zostać zmienione miejsce krzyżowania (rys. 3). Podstawowymi wadami tegoż rozwiązania są jego ograniczenia funkcjonalne:

- długość odcinków na których możliwe jest krzyżowanie pozostaje bardzo niewielka (praktycznie punktowa) – opóźnienia wtórne się zmniejszają ale istnieją nadal,
- przy jednotorowej trasie, której czas przejazdu jest dłuższy niż interwał międzykursowy (planowo występują co najmniej 2 krzyżowania), ograniczenie opóźnień wtórnych nie jest w pełni satysfakcjonujące.



Rys. 3. Przykładowy wykres ruchu z niwelacją opóźnień za pomocą mijanek nadmiarowych.

Za stosunkowo najlepsze rozwiązanie można uznać dobudowanie drugiego toru na fragmentach trasy – tworzenie tzw. długich mijanek. Idea takiego rozwiązania polega na budowie odcinków dwutorowych w miejscach gdzie z dużym prawdopodobieństwem będą występować krzyżowania pociągów tramwajowych. Dzięki odpowiedniej długości tych odcinków, tramwaje nie muszą wzajemnie na siebie oczekiwać – mijają się swobodnie w dowolnym miejscu długiej mijanki. Brak budowy drugiego toru na całej długości trasy, owocuje znacznym obniżeniem kosztów budowy linii, szczególnie, jeśli linia wytrasowana jest w terenie wcześniej zagospodarowanym, bądź znajdują się na niej budowle inżynieryjne.

Podstawowy problem planistyczny polega na wskazaniu, jak długa powinna być omawiana mijanka. Odpowiedź na tak zadane pytanie mogą dać analizy symulacyjne. Przykład postępowania przedstawiono poniżej.

Przykład linii 26 w Sosnowcu

Dla zobrazowania metody określania najefektywniejszej długości projektowanych długich mijanek, przedstawiono przykład sosnowieckiej linii 26. Jest to jedna z najważniejszych linii komunikacyjnych w mieście. Obsługiwana jest 10 pojedynczymi tramwajami 105Na (105N2k), kursującymi z częstotliwością co 10 min. Notowane są znaczne przeciążenia, lecz względy techniczne nie pozwalają obecnie na zwiększenie pojemności taboru (fot. 2).

Na odcinkach wspólnych z innymi liniami torowisko zostało przebudowane na dwutorowe w latach 70. ubiegłego wieku [1]. Jednotorowy pozostał odcinek ok. 4130 m. Znajdują się na nim 2



Fot. 2. Typowe wypełnienie wagonów na linii 26 w Sosnowcu

Fot. M. Rechtowicz

mijanki i 6 przystanków. Czas przejazdu między przystankami okalającymi wspomniany odcinek (Dańdówka Skrzyżowanie, Modrzejów Pastewna) trwa według obecnego rozkładu jazdy 13 min. Jest on wydłużony wobec czasu szacunkowego dla tej długości trasy o 2 min. Stanowią one rezerwę czasu, służącą niwelacji opóźnień wtórnych. Mimo to wiele tramwajów na wspomnianym odcinku zwiększa opóźnienie (bądź nabiera opóźnień – rys. 4). Do 1994 r. linia obsługiwana była składami 2x105Na co 16 min – podówczas jedna z mijanek (Niwka Pawiak) stanowiła mijankę nadmiarową.

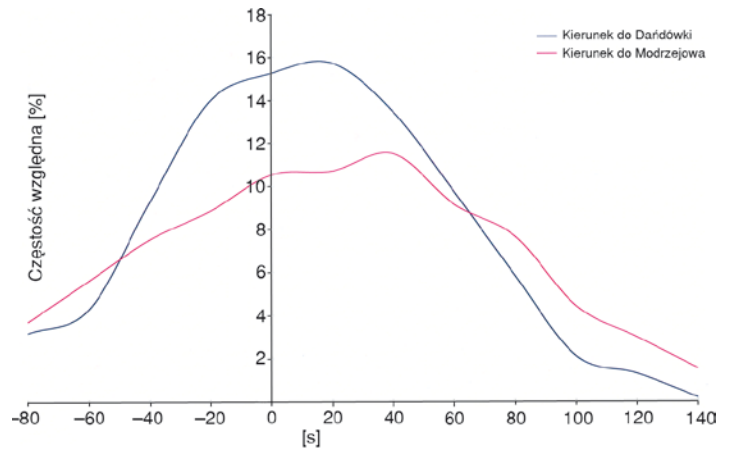
Ze względu na znacznie zaniedbania w finansowaniu komunikacji tramwajowej w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym w ostatnich 2 dekadach, a szczególnie po 2001 r., aby linia ta mogła prawidłowo funkcjonować potrzebna jest jej rewitalizacja. Obecnie notowane bardzo duże przewozy to wynik atrakcyjnej trasy i braku alternatywy, a nie oferowania komfortowych warunków podróży. Konieczne są w najbliższych latach naprawy główne znacznej części torowiska, przebudowa układu zasilania, oraz zakup wielkopojemnego, niskopodłogowego taboru.

Przy tej okazji należy zaplanować, jak przeprojektować układ torowy, aby unikać opóźnień wtórnych, przy jednoczesnym ograniczeniu nakładów finansowych.

W tym celu należy przeprowadzić wiele pomiarów i symulacji. Pierwszym krokiem, jest zebranie informacji o:

- czasie wymiany pasażerów na poszczególnych przystankach,
- obecnych opóźnieniach względem rozkładu jazdy tramwajów zbliżających się do odcinka jednotorowego,
- istniejących ogranicznikach płynności ruchu (podporządkowaniu innym strumieniom ruchu),
- zagospodarowaniu terenów sąsiadujących z torowiskiem (możliwościach pozyskania terenu pod budowę drugiego toru).
- innych uwarunkowaniach ruchowych.

Wybrane informacje zebrano w tablicach 1 i 2. Kategorię trudności przebudowy linii na dwutorową przedstawiono również na rysunku 5.



Rys. 4. Gęstość prawdopodobieństwa zwiększania (+) bądź niwelacji (-) opóźnień względem rozkładu jazdy przejeżdżającego trasę Dańdówka Skrzyżowanie – Modrzejów Pastewna

Tablica 1

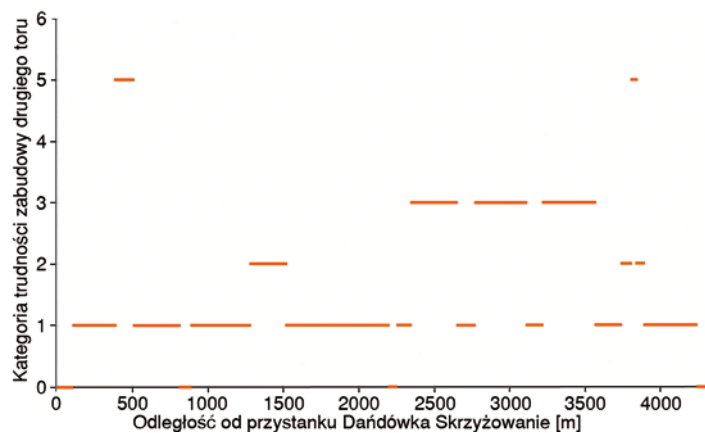
Istotne informacje o odcinku Dańdówka Skrzyżowanie – Modrzejów Pastewna

Od [m]	Do [m]	Uwagi	Kategoria trudności
0	106	Odcinek dwutorowy	0
106	388	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy	1
388	508	Wiadukt nad stacją kolejową Sosnowiec Dańdówka	5
508	814	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy	1
814	887	Odcinek dwutorowy (mijanka)	0
887	1280	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy	1
1280	1515	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy (zalecane przesunięcie osi ulicy)	2
1515	1520	Przejazd kolejowy – CTL Maczki Bór	2
1520	2198	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy	1
2198	2254	Odcinek dwutorowy (mijanka)	0
2254	2345	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy	1
2345	2653	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy (wymagane przesunięcie osi ulicy)	3
2653	2772	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy	1
2772	3114	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy (wymagane przesunięcie osi ulicy)	3
3114	3220	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy	1
3220	3568	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy (wymagane przesunięcie osi ulicy)	3
3568	3741	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy	1
3741	3806	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy (nasyp)	2
3806	3840	Wiadukt nad drogą krajową nr 79	5
3840	3892	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy (nasyp)	2
3892	4244	Odcinek jednotorowy – swoboda zabudowy	1
4244	4304	Odcinek dwutorowy	0

Tablica 2

Informacje o przystankach

Odległość od przystanku Dańdówka Skrzyżowanie [m]	Nazwa	Wymiana pasażerów
407	Dańdówka Dworzec PKP	mała
827	Dańdówka Osiedle	średnia
1437/1532	Niwka Cmentarz Komunalny	mała
2225	Niwka Pawiak	średnia
3160	Niwka Fabryka	średnia
3520/3657	Niwka Kościół	mała



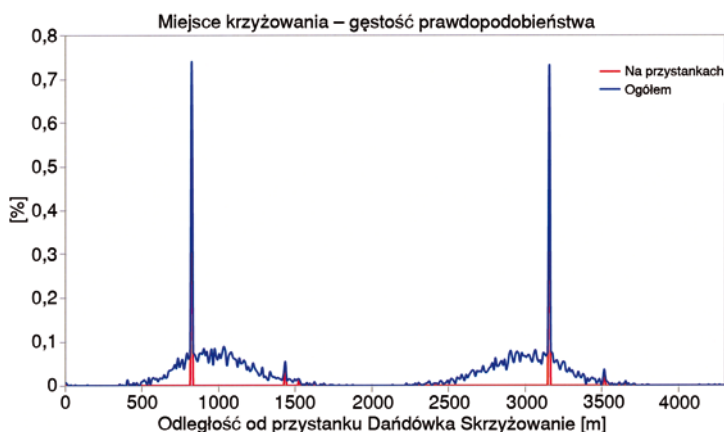
Rys. 5. Wykres kategorii trudności przebudowy linii na dwutorową

W przypadku omawianej linii 26 jej kursowanie jest zsynchronizowane z linią 27, z którą ma wspólny, około 4 km odcinek. Odnosząc się do docelowego układu (obie linie kursujące co 10 min), należy założyć odpowiednie miejsca planowego mijania. Jest to istotne przede wszystkim z dwóch powodów:

- 1) stworzenia dogodnego połączenia (w miarę możliwości równoodstępowego) na wspólnym odcinku trasy,
- 2) umożliwienia przesiadania się pasażerów między liniami 26 i 27 na przystanku Dańdówka Skrzyżowanie.

Podobnie jak ma to miejsce obecnie obrano miejsce krzyżowania na przystanek Dańdówka Osiedle (miejsce krzyżowania najbliższe wspólnej części tras linii 26 i 27). Rozkładowe momenty zgłoszeń na końcach odcinka dobrano według uśrednionego czasu przejazdu odcinków międzyprzystankowych [4] wraz z rezerwami na obsługę przystanków.

Następnie, uwzględniając dane ruchowe, przeprowadzono 500-godzinną symulację ruchu po hipotetycznej przebudowie całej trasy na dwutorową. Ma ona na celu wskazanie gdzie będą miały miejsce faktyczne krzyżowania (mijanie się) tramwajów. Dla uproszczenia symulację przeprowadzono wyłącznie dla godzin szczytu przewozowego. Miała ona dać wyniki najbardziej miarodajne, gdyż wtedy właśnie warunki ruchu będą najtrudniejsze. Zatem największa będzie podatność układu transportowego na powstawanie i przenoszenie zakłóceń. Ponadto wtedy z linii będzie korzystać największa liczba pasażerów, a więc ich odczucia będą najistotniejsze.



Rys. 6. Wykres gęstości hipotetycznych krzyżowań po hipotetycznej przebudowie całego odcinka na dwutorowy

W symulacji wykorzystano zaobserwowane rozkłady czasów wymiany pasażerów na przystankach omówione w [5]. Czas przejazdów odcinków międzyprzystankowych symulowano według rozkładów zdefiniowanych formułami określonymi w [4]. Wyniki tej symulacji przedstawiono na rysunku 6. W symulacji nie brano pod uwagę zatrzymań spowodowanych zamknięciem ruchu przez przejazd kolejowy, gdyż przez kolej jest on wykorzystywany sporadycznie.

W przypadku, gdy wynik przeprowadzonej symulacji wskazuje, że budowa drugiego toru zalecana jest w miejscu o wysokiej kategorii trudności zabudowy, można przeprowadzić analizę uzupełniającą. Spośród fragmentów trasy zaleczanych do przebudowy na dwutorowe usuwa się, te których przebudowa może nasręczać trudności. Następnie przeprowadza się symulację ruchu z uwzględnieniem pozostałych odcinków dwutorowych. W ten sposób określa się jak dużych można się spodziewać opóźnień wtórnych. Ten wskaźnik ostatecznie pozwala ocenić jakość projektu przebudowy.

W opisywanym przypadku takiej potrzeby nie odnotowano. Odcinki wskazane do przebudowy przedstawiono w tabelicy 3. Żaden z istniejących wiaduktów nie musi być w chwili obecnej przebudowywany ze względów ruchowych. Nie oznacza to oczywiście, że przy przebudowie wiaduktu z innych powodów, należy zaniechać rezerwacji miejsca na budowę drugiego toru – perspektywnie może on być przydatny.

Tablica 3

Wskazane odcinki do przebudowy na dwutorowe

Od [m]	Do [m]	Opis	Kategoria trudności
508	814	Od wiaduktu nad stacją kolejową Sosnowiec Dańdówka	1
887	1515	Od istniejącej mijanki do przejazdu kolejowego	1/2
1515	1520	Przejazd kolejowy – CTL Maczki Bór	2
1520	1560	Krótki odcinek za przejazdem kolejowym, służący unikaniu zwiększaniu opóźnień wtórnych w wyniku przejazdu pociągu kolei piaskowej	1
2254	3741	Od istniejącej mijanki do początku nasypu przed wiaduktem nad drogą krajową nr 79	1/3

Mimo, że analiza wskazuje na niewielkie prawdopodobieństwo mijania, za przejazdem kolejowym (fot. 3), zdecydowano wskazać ten odcinek jako właściwy do przebudowy na dwa tory. Odcinek za przejazdem powinien mieć długość co najmniej taką aby swobodnie pomieścić nowoczesny tramwaj (tu obrano 40 m – obecne tramwaje o pojemności nominalnej około 200 pasażerów mierzą około 30÷32 m [2]). Jeżeli bowiem już dojdzie do zamknięcia przejazdu kolejowego, to niewielkie wydłużenie odcinka dwutorowego może przynieść znaczące korzyści (rys. 7).

Podsumowanie

Efektownego wydatkowania środków finansowych na rozbudowę infrastruktury, nie można postrzegać wyłącznie jako oszczędności dla budżetu (środków, które mogą posłużyć innym sektorom gospodarki wspieranym przez samorządy lokalne). Wygospodarowanie znacznych oszczędności – w omawianym przykładzie wskazanie 1,66 km trasy, której przebudowa na dwutorową jest niecelowa – może oznaczać przybliżenie rozbudowy innych fragmentów sieci.

Przeprowadzona analiza pokazała jednoznacznie, że budowa drugiego toru na najprostszym do pozyskanie terenie (prawdopodobnie najtańszym – fot. 4) tj. od przejazdu kolejowego do mi-



Fot. 3. Tramwajowy przejazd kolejowy (sieć CTL Maczki-Bór)



Fot. 4. Brak przeszkód do budowy drugiego toru, intuicyjnie sugeruje celowość takiego działania

janki przy przystanku Niwka Pawiak, byłaby całkowicie nieefektywna. Tramwaje praktycznie nigdy by się na nim nie mijaly, a więc poniesione środki finansowe byłyby faktycznie stracone, przynajmniej do momentu dalszej rozbudowy sieci i wprowadzenia zmian w ruchu (np. wprowadzenia dodatkowej linii na tym fragmencie trasy). Ponieważ dotyczy to perspektywy kilkudziesięciu lat odcinek ten wymagałby w tym czasie już naprawy głównej. Tym samym przydatność omawianego rodzaju analiz udowadnia swoją przewagę nad podejściem intuicyjnym.

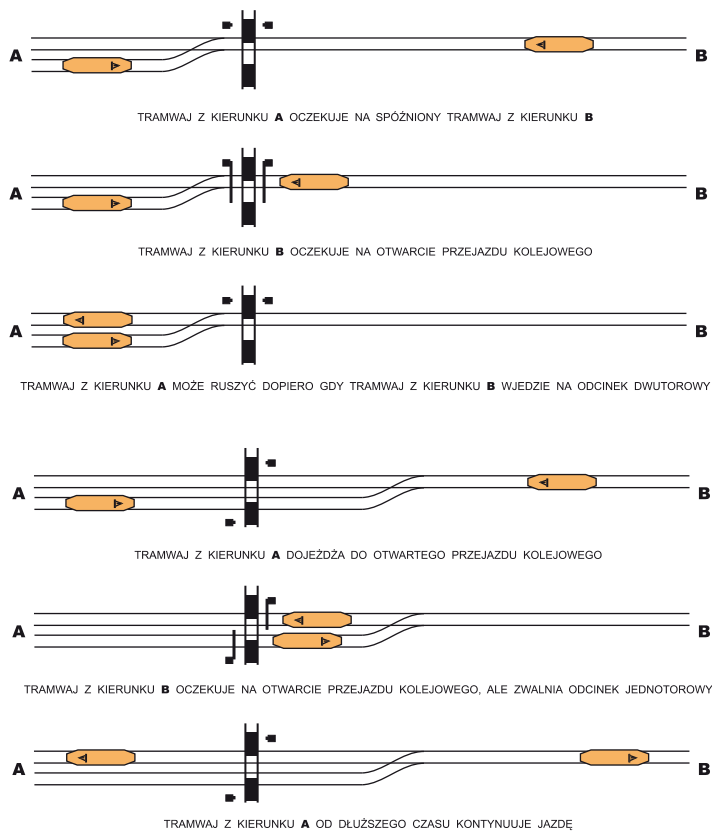
Ponadto analiza wykazała, że jedno z miejsc obecnie dostępnych do krzyżowania (mijanka Niwka Pawiak) jest położone nieefektywnie przy założonej częstotliwości kursowania około 0,7 km od odcinka najbardziej prawdopodobnego krzyżowania.

Jednocześnie wskazano jako zalecane fragmenty trasy wymagające przesunięcia osi biegnącej wzdłuż torowiska ulicy. Teoretycznie postępowanie mogłoby być prowadzone odwrotnie. Oparcie budowy drugich torów wyłącznie o wskazania intuicyjnosztoskowe a następnie dopasowanie odpowiednich miejsc krzyżowania. Problem powraca jednak, ze względu na konieczność zsynchronizowania pozostałych linii układu komunikacyjnego miasta. Tym samym analogiczne analizy należy przeprowadzić dla pozostałych linii.



Literatura

- [1] Blicharz R.: *Kronika komunikacji tramwajowej na ziemiach Śląska i Zagłębia Dąbrowskiego*. Opracowanie niepublikowane, 1993.
- [2] Gieżyński T.: *Nowe tramwaje w Polsce w 2007 r.* Technika Transportu Szynowego 9/2007.
- [3] *Instrukcja dla służby ruchu*. Przedsiębiorstwo Komunikacji Tramwajowej w Katowicach, Katowice 2000.
- [4] Molecki A.: *Określenie rozkładu czasu przejazdu odcinka swobodnego trasy tramwaju konwencjonalnego*. Wydział Transportu Politechniki Śląskiej, praca BW-493/ RT-5/2007.
- [5] Molecki A.: *Wpływ czasu wymiany pasażerów na przystanku na płynność ruchu tramwajowego*. Transport Miejski i Regionalny 11/2005.



Rys. 7. Korzyści z przedłużenia odcinka dwutorowego za przejazd kolejowy

Autor
Adam Molecki
Wydział Transportu Politechniki Śląskiej
adam.molecki@polsl.pl



CNTK CENTRUM
NAUKOWO
TECHNICZNE
KOLEJNICTWA



Organizatorzy

Stowarzyszenie
Inżynierów i Techników
Komunikacji RP
Oddział w Łodzi

Sekcja Lotnicza
i Sekcja Kolejowa
SITK RP

Centrum
Naukowo-Techniczne
Kolejnictwa

Katedra Systemów
Transportowych
w Wyższej Szkole
Humanistyczno-
-Ekonomicznej w Łodzi

Port Lotniczy Łódź
im. Władysława Reymonta

Patronat prasowy

tts Technika
Transportu Szybnego

TRANSPORT
MIEJSKI
I REGIONALNY

AUTOBUSY
Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe

PRZEGLĄD
komunikacyjny

IV Forum Transportu Publicznego

Porty lotnicze w sieci transportowej miast i regionów

Łódź, 29–30 stycznia 2008 r.

Cel

- Prezentacja problemów dotyczących układów komunikacyjnych w obrębie polskich portów lotniczych
- Analiza doświadczeń zagranicznych
- Wymiana doświadczeń w zakresie planowania sieci transportowej w regionie

Prezentowana problematyka dojazdów do pasażerskich i towarowych portów lotniczych dotyczyć będzie połączeń kolejowych, tramwajowych, autobusowych, a także drogowych transportem indywidualnym.

Tematyka

- Sesja I *Plany rozwoju sieci transportowej w Polsce*
Rozwój lotnisk w Polsce
Planowane inwestycje drogowe
Master plan rozwoju kolei w Polsce do 2030 r.
Zintegrowany system transportowy i przesyłowy dla Polski
- Sesja II *Intermodalność środków transportu jako warunek sukcesu jego poszczególnych gałęzi*
Port lotniczy jako węzeł intermodalny
Lotnictwo a koleje dużych prędkości – konkurencja czy sojusz
Miejski i regionalny transport szynowy w obsłudze portu lotniczego
- Sesja III *Analiza stanu dojazdów do polskich portów lotniczych i plany ich rozwoju*
Prezentacje obecnego stanu, projektów realizowanych i proponowanych koncepcji
- Sesja IV *Port lotniczy i miasto – planowanie przestrzenne i sieci komunikacyjnej*
Aspekty rozwoju regionalnego w relacji porty lotnicze – obszary metropolitarne
Planowanie regionalnej i krajowej sieci drogowej w aspekcie obsługi portu lotniczego
Sieć komunikacyjna w obsłudze komunikacyjnej portu lotniczego

Patronat

Minister Transportu

Rada Programowa

prof. Antoni Szydło – prezes Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP
prof. Wiesław Starowicz – prezes honorowy SITK RP, wiceprezydent Miasta Krakowa
prof. Tadeusz Markowski – prezes Towarzystwa Urbanistów Polskich
prof. Marek Sitarz – przewodniczący Sekcji Technicznych Środków Transportu PAN
prof. Bernard Rzeczyński – Akademia Ekonomiczna w Poznaniu
Andrzej Żurkowski – dyrektor Centrum Naukowo-Technicznego Kolejnictwa
Andrzej Konarski – prezes Oddziału Towarzystwa Urbanistów Polskich, Oddział we Wrocławiu

Zgłoszenia uczestnictwa do 15.01.2008 r.

Informacje

SITK RP Oddział w Łodzi, tel. 042 633 77 96, e-mail: lotniska@lodz-sitk.org.pl